

Best Available Copy

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc860 U.S. PTO
09/713973
11/16/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第327211号

出 願 人

Applicant (s):

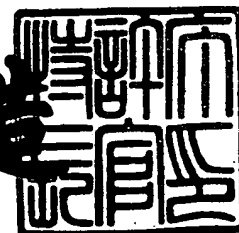
オリンパス光学工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 A009906393

【提出日】 平成11年11月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 吉田 英明

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
 【発明の名称】 撮像装置
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電荷蓄積部と電荷転送部を備えた固体撮像素子と、この撮像素子を駆動する駆動手段と、前記撮像素子の撮像面に対する被写体像の透過状態と遮光状態とを切換える光学的シャッタ手段と、前記駆動手段及びシャッタ手段を制御して露光を制御する露光制御手段とを具備してなり、

前記露光制御手段は、当該撮影対象たる画像の撮影に際して、まず前記シャッタ手段の遮光状態において前記駆動手段により前記撮像素子の電荷転送部を所定期間以上高速駆動し、次に前記駆動手段による電荷転送部の駆動を停止した後に前記シャッタ手段の透過状態において前記駆動手段により最終の電荷排出パルス V_{SUB} を出力することによって当該撮像画像に関する露光を開始し、さらに前記シャッタ手段を透過状態に維持しつつ所定の露光時間経過後に前記駆動手段により電荷移送パルス TG を出力することによって前記撮像画像に関する露光を終了させ、その後に前記シャッタ手段の遮光状態において前記駆動手段により電荷転送部を通常駆動することによって当該撮像画像信号の読み出しを行うものであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

電荷蓄積部と電荷転送部を備えた固体撮像素子と、この撮像素子を駆動する駆動手段と、前記撮像素子の撮像面に対する被写体像の透過状態と遮光状態とを切換える光学的シャッタ手段と、前記駆動手段及びシャッタ手段を制御して露光を制御する露光制御手段とを具備してなり、

前記露光制御手段は、当該撮影対象たる画像の撮影に際して、前記シャッタ手段の透過状態において前記駆動手段により電荷移送パルス TG を出力することによって当該撮像画像に関する露光を終了させる第 1 の制御モードと、前記シャッタ手段による透過状態を遮光状態に切換えることにより当該撮像画像に関する露光を終了させる第 2 の制御モードとを有し、当該撮影画像に関する露光時間が所定値よりも短い場合には第 1 の制御モードによって、前記露光時間が前記所定値

よりも長い場合には第 2 の制御モードによって当該撮像画像に関する露光を終了させるものであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記露光制御手段は、第 2 の制御モードによる露光制御に際しては、前記シャッタ手段による露光終了の後は少なくとも読み出し完了まで前記シャッタ手段を遮光状態に維持しつつ、まず前記駆動手段により電荷転送部を所定期間以上高速駆動して、次に前記駆動手段により電荷移送パルス TG を出力し、その後に前記駆動手段により電荷転送部を通常駆動することによって当該撮像画像信号の読み出しを行うものであることを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記露光制御手段は、第 1 の制御モードによる露光制御と第 2 の制御モードによる露光制御のいずれにおいても、露光開始及びそれ以前の制御を共通に行うものであることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記露光時間を前記所定値と比較することによる第 1 及び第 2 の各制御モードの切換えは、前記露光時間として当該露光制御に関する予定露光時間を用いてこれを行うものであることを特徴とする請求項 2 ～ 4 の何れかに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CCD 等の固体撮像素子を用いた撮像装置に係わり、特にスミアの低減を図った撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子撮像装置は広く普及するに至っており、特に静止画撮影に使用されるデジタルカメラは銀塩カメラに匹敵する存在に近付きつつある。なお、本明細書では、特記しない限りデジタル化された電子スチルカメラをデジタルカメラと称する。本発明の技術はアナログ電子スチルカメラにも共通するが、これらを代表するものとして以下ではデジタルカメラについて論ずる。

【 0 0 0 3 】

静止画カメラとしての機能要求は多岐に渡るが、撮像に際しての露光制御は特に重視されており、銀塩カメラにおいて達成された各種露光機能はほぼ同様に可能ならしめられており、さらに銀塩カメラでは成し得ない機能の実現が図られている。

【 0 0 0 4 】

例えば、CCD撮像素子において電荷蓄積を制御することによって実現されるいわゆる電子シャッタは、通常の銀塩カメラのメカシャッタでは実現不可能な高速シャッタが実現可能なものであり、これを有効活用するためにプログレッシブスキャン（順次走査）型のCCD撮像素子も使用されている。一方で、撮像素子に起因する様々な不具合（例えば画質劣化要因）も存在しており、デジタルカメラにおいてはこれらが顕在化しないように様々な工夫を施すことによって実用に供せられている。

【 0 0 0 5 】

このような不具合の代表的なものが、強烈な光が入射した時に発生するスミア現象である。より正確には、スミア及びブルーミングによって総合的に生じる現象であるが、本明細書においては当業者における慣用にならってこれを単にスミアと称している。即ち、本来の電荷蓄積領域に捕捉されなかった電荷がポテンシャル障壁を乗り越えて垂直転送路に漏れ込んだり、入射光の回折成分や多重反射成分が遮光膜下の垂直転送路に漏れ込んで電荷発生することなどにより生じるものである。通常の定常的な光に起因する場合は、これが垂直転送期間に亘って発生するため、例えばスポット光の場合はその上下に伸びる縦筋が生じ、画質を著しく損ねていた。これを低減する方法としては、信号の補正を行うものや光学シャッタを用いるものなどいくつかの提案があるが、前者の信号補正は後処理であるから根本的な解決策にはならない。

【 0 0 0 6 】

これに対して後者のシャッタを用いるものとしては従来、図4のような駆動方式を採用するものが知られている。これは、順次走査型で縦形オーバーフローレイン構造のCCD撮像素子を用いたタイミングチャートの一例であって、上段

から順にメカシャッタの開閉動作、電荷蓄積領域から垂直転送路への移送パルス TG、電荷蓄積領域の電荷を半導体基板（サブストレート＝縦形オーバーフロードレイン VOFD）に強制排出するための基板印加高電圧パルス VSUB、垂直転送路 VCCD の駆動の様子を表わす VCCD の各信号が示されている。

【0007】

この方式では、図示しない撮像指令を受けて、VSUB の駆動と VCCD の高速駆動が始まる。VSUB は蓄積領域の電荷排出のためのものであるから、タイミング的には当該露光に関する最終出力パルスだけが有意であるが、十分な電荷排出と素子内のポテンシャル安定化との兼ね合いから周知の H レート駆動（毎回の水平ブランキング期間に所定幅の短時間パルスを出力するもの）が行われている。そして、図では太線で示した最終 VSUB パルスが出力された時点 t_4 が露光開始時点となる。

【0008】

露光開始以前の適時から、VCCD は転送路内の不要電荷排出のための高速駆動を連続的に行っている。これは、各画素信号を個別に読み出す通常駆動（毎回の水平ブランキング期間に 1 単位＝1 水平画素相当の垂直駆動パルスを出力するもの）とは異なり、通常駆動の数倍～数十倍の転送速度で VCCD を連続的に駆動することで、撮像面に光が当たり続けていることによって生じているスミアなどの不要電荷を高速に排出するものである。これは、後に引き続く露光終了のタイミングである t_5 の直前まで続けられる。なお、通常駆動に対する高速駆動時の駆動倍数（1 画面の転送に要する時間の逆比として定義される）が X である時に、この高速駆動期間は最低 1 フレーム期間の $1/X$ は必要である。

【0009】

さて、時刻 t_5 において TG パルスが出力されると、蓄積された光電荷が遮光された垂直転送路に移送されるので、この時点で露光が終了する。そして、直ちにスミア防止のためのメカシャッタが閉じられる。但し、メカシャッタが閉じるためには数百 μ 秒～数ミリ秒程度の遅延時間 d_t を要するため、その期間はまだ VCCD 通常駆動による信号読み出しは開始できない。メカシャッタが閉となった時点で、実際にはばらつき要素等も考慮したマージンも含めた時刻 t_6 から通

常駆動による画像信号の読み出しが開始される。そして、少なくとも1フレーム期間後に読み出しが完了するまではメカシャッタは閉に保たれる。

【0010】

このように信号を読み出す時には撮像素子に光が当たっていないからスミアは発生しないし、電荷蓄積時間は完全に電子的に制御されるからメカシャッタのばらつき等の影響を受けることがなく、メカではほぼ実現不可能な超高速シャッタが実現できる。このような技術の一例は、例えば特開平10-191170号公報にも記載されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の制御を行った場合になおも残存する問題があった。即ち、少なくとも露光期間 T_s の終わりの方、TGの出力直前の期間に照射された光に起因するスミアは、高速排出によっても完全には排出され得ないものであった。上記したようにX倍高速駆動の場合を考えても、1画面の電荷転送には1フレーム期間を T_{fr} として $1 T_{fr} / X$ の時間が必要だから、TG直前のこの期間に画面の一方の端に生じたスミア（或いはこの半分の期間に画面の中央に生じたスミア）は排出完了できずに転送路内に残留することになって、縦筋状の白線スミアとなって顕在化してしまう。

【0012】

この問題は特に、撮像素子の超高画素数化によってさらに顕著になってくるものである。何故なら、高画素化によって転送路の転送時間（フレームレート）が長くなる傾向にあり、そのため高速転送時の必要排出時間 $1 T_{fr} / X$ も比例的に長くなるからである。

【0013】

本発明は、上記事情を考慮して成されたもので、その目的とするところは、超高速シャッタを実現しつつ、どのような場合にも白筋スミアを全く生じない高画質な撮像装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

(構成)

上記課題を解決するために本発明は、次のような構成を採用している。

【0015】

即ち本発明は、電荷蓄積部と電荷転送部を備えた固体撮像素子と、この撮像素子を駆動する駆動手段と、前記撮像素子の撮像面に対する被写体像の透過状態と遮光状態とを切替える光学的シャッタ手段と、前記駆動手段及びシャッタ手段を制御して露光を制御する露光制御手段とを具備した撮像装置であって、前記露光制御手段は、当該撮影対象たる画像の撮影に際して、まず前記シャッタ手段の遮光状態において前記駆動手段により前記撮像素子の電荷転送部を所定期間以上高速駆動し、次に前記駆動手段による電荷転送部の駆動を停止した後に前記シャッタ手段の透過状態において前記駆動手段により最終の電荷排出パルスV S U Bを出力することによって当該撮像画像に関する露光を開始し、さらに前記シャッタ手段を透過状態に維持しつつ所定の露光時間経過後に前記駆動手段により電荷移送パルスT Gを出力することによって前記撮像画像に関する露光を終了させ、その後前記シャッタ手段の遮光状態において前記駆動手段により電荷転送部を通常駆動することによって当該撮像画像信号の読み出しを行うものであることを特徴とする。

【0016】

また本発明は、電荷蓄積部と電荷転送部を備えた固体撮像素子と、この撮像素子を駆動する駆動手段と、前記撮像素子の撮像面に対する被写体像の透過状態と遮光状態とを切替える光学的シャッタ手段と、前記駆動手段及びシャッタ手段を制御して露光を制御する露光制御手段とを具備した撮像装置であって、前記露光制御手段は、当該撮影対象たる画像の撮影に際して、前記シャッタ手段の透過状態において前記駆動手段により電荷移送パルスT Gを出力することによって当該撮像画像に関する露光を終了させる第1の制御モードと、前記シャッタ手段による透過状態を遮光状態に切替えることにより当該撮像画像に関する露光を終了させる第2の制御モードとを有し、当該撮影画像に関する露光時間が所定値よりも短い場合には第1の制御モードによって、前記露光時間が前記所定値よりも長い場合には第2の制御モードによって当該撮像画像に関する露光を終了させるもの

であることを特徴とする。

【0 0 1 7】

ここで、露光制御手段は、第2の制御モードによる露光制御に際しては、シャッタ手段による露光終了の後は少なくとも読み出し完了までシャッタ手段を遮光状態に維持しつつ、まず駆動手段により電荷転送部を所定期間以上高速駆動して、次に駆動手段により電荷移送パルスTGを出力し、その後に駆動手段により電荷転送部を通常駆動することによって当該撮像画像信号の読み出しを行うものであることが望ましい。

【0 0 1 8】

さらに露光制御手段は、第1の制御モードによる露光制御と第2の制御モードによる露光制御のいずれにおいても、露光開始及びそれ以前の制御を共通に行うものであることが望ましい。

【0 0 1 9】

また、露光時間を所定値と比較することによる第1及び第2の各制御モードの切換えは、露光時間として当該露光制御に関する予定露光時間を用いてこれを行うものであることが望ましい。

【0 0 2 0】

(作用)

本発明によれば、少なくとも高速シャッタ時にはメカシャッタ動作を閉開閉とし、始めの閉時に電荷排出を行った後、光が当たる期間は電荷転送部の駆動を行わないようにしてTGで露光を終了する。電荷転送部の電流の影響が出る(かつ精度が要求されない)低速シャッタ時にはメカシャッタで露光終了し、その後電荷排出してからTGを出すようにしている。従って、光が当たっている間は垂直転送路の駆動を行わないから、白筋スミアを生じることがない。また、特に露光終了制御に関して露光時間に応じて最適な制御モードを使用するから、高速シャッタから低速シャッタまで全域で高画質な画像が得られる。

【0 0 2 1】

また、露光制御手段によって、第2の制御モードによる露光制御に際しては、シャッタ手段による露光終了の後は少なくとも読み出し完了までシャッタ手段を

遮光状態に維持しつつ、まず駆動手段により電荷転送部を所定期間以上高速駆動して、次に駆動手段により電荷移送パルスTGを出力し、その後に駆動手段により電荷転送部を通常駆動することによって当該撮像画像信号の読み出しを行うことにより、少なくとも第2の制御モードを使用した場合には画像に混入する不要電荷の全くない高画質な画像を得ることが可能となる。

【0022】

また、露光制御手段によって、第1の制御モードによる露光制御と第2の制御モードによる露光制御のいずれにおいても、露光開始及びそれ以前の制御を共通に行うことにより、例えばダイレクト測光などにも適用可能である。

【0023】

また、露光時間を所定値と比較することによる第1及び第2の各制御モードの切換えを、当該露光制御に関する予定露光時間を用いて判断することにより、適用が簡単であり露光制御の開始に先立ってモードを確定することが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の詳細を図示の実施形態によって説明する。

【0025】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の一実施形態に係わるデジタルカメラの回路構成を示すブロック図である。

【0026】

図中101は各種レンズからなるレンズ系、102はレンズ系101を駆動するためのレンズ駆動機構、103はレンズ系101の絞りを制御するための露出制御機構、104はメカシャッタ、105は色フィルタを内蔵したCCDカラー撮像素子、106は撮像素子105を駆動するためのCCDドライバ、107はA/D変換器等を含むプリプロセス回路、108は色信号生成処理、マトリックス変換処理、その他各種のデジタル処理を行うためのデジタルプロセス回路、109はカードインターフェース、110はCF等のメモリカード、111はLC

D 画像表示系を示している。

【 0 0 2 7 】

また、図中の 1 1 2 は各部を統括的に制御するためのシステムコントローラ（CPU）、1 1 3 は各種 SW からなる操作スイッチ系、1 1 4 は操作状態及びモード状態等を表示するための操作表示系、1 1 5 はレンズ駆動機構 1 0 2 を制御するためのレンズドライバ、1 1 6 は発光手段としてのストロボ、1 1 7 はストロボ 1 1 6 を制御するための露出制御ドライバ、1 1 8 は各種設定情報等を記憶するための不揮発性メモリ（EEPROM）を示している。

【 0 0 2 8 】

本実施形態のデジタルカメラにおいては、システムコントローラ 1 1 2 が全ての制御を統括的に行っており、特に露出制御機構 1 0 3 に含まれるシャッタ装置と、CCD ドライバ 1 0 6 による CCD 撮像素子 1 0 5 の駆動を制御して露光（電荷蓄積）及び信号の読み出しを行い、それをプリプロセス回路 1 0 7 を介してデジタルプロセス回路 1 0 8 に取込んで、各種信号処理を施した後にカードインターフェース 1 0 9 を介してメモリカード 1 1 0 に記録するようになっている。なお、CCD 撮像素子 1 0 5 は、従来例と同一のものであり、例えば縦型オーバーロードレイン構造のインターライン型である。

【 0 0 2 9 】

ここまでの基本構成及び動作は従来例と実質的に同じであるが、本実施形態では以下に詳述する露光制御方式が大きく異なっている。

【 0 0 3 0 】

即ち、露光制御に関して、従来の図 4 に代えて、図 2 のような制御を行う。図 4 の制御と異なる点は、まず実際の露光に先立って、時刻 t_1 においてメカシャッタが閉じられている点である。実際には、メカシャッタの動作には時間 dt を要し、時刻 t_2 で全閉に達している。この間、V SUB パルスは前記の H レート駆動、V CCD は高速駆動によりそれぞれ電荷蓄積部と垂直転送路の電荷排出を継続的に行っている。特に、遮光された状態での高速駆動は時刻 t_2 から t_3 の間実行されるが、これは前記の高速駆動倍数 X によって短縮された 1 画面読み出し期間 $1 T f r / X$ 以上に亘って（ $t_3 - t_2 \geq 1 T f r / X$ ）行われればよい

。以前に垂直転送路に存在した不要電荷はこの期間に高速駆動によって排出されるから、 t_3 時点で転送路中に不要電荷は存在しない。

【0031】

そして、時刻 t_3 でVCCDの駆動を停止すると同時にメカシャッタを開く。なお、シャッタの動作遅れは必ずしも閉時と同じではないが、これは本質的ではないから、説明の便宜上同一視してある。以後は、再度光が当たるからスミアは発生し得るが、垂直転送が停止されているからそのスミアが筋状に広がることはない。この点が、従来のものとの最大の相違点である。

【0032】

その後、シャッタ全開後の時刻 t_4 において最終V SUBパルスが出され、電荷蓄積領域の最終電荷排出が行われることによって露光が開始される。以後は、所定の露光時間に達した時刻 t_5 にTGパルスを出力して、露光電荷を垂直転送路に移送する。従って、露光時間 T_s の画像信号電荷が垂直転送路に得られたことになる。そして、これと同時にシャッタを閉じ、シャッタの閉動作が完了する時刻 t_6 を待つて速やかにVCCDの通常駆動によって画像信号を読み出す。その後、1フレーム期間経過して信号読み出しが完了したら適時にシャッタを開に復帰させてよい。

【0033】

このようにして得られた撮像信号は、適宜各種信号処理を経てメモリカード110に記録或いはLCD画像表示系111に表示される。このとき、上記したように露光期間を含む光の透過期間にはVCCDは全く駆動されていないから、記録或いは表示される画像は白筋スミアが生じない高画質な画像である。

【0034】

本実施形態において懸念されることは、従来技術に比較してVCCDの停止期間が長い（実施形態では $t_6 - t_3$ 、従来は $t_6 - t_5 \doteq dt$ 相当）ため、垂直転送路起因の暗電流ノイズ（固定パターンノイズ）の影響が若干大きくなることである。しかし、 dt が通例1～数msはあることを考えれば、本発明が直接目的としている超高速シャッタ時、即ち T_s が $100\mu s$ オーダー以下の領域ではごく大掴みには従来 $\doteq dt \rightarrow$ 本実施形態 $\doteq 2dt$ と約2倍になる程度である。さ

らに、 $T_s = dt \sim 2dt$ くらいの比較的高速シャッタ領域まで考えても VCCD の停止期間は $3dt \sim 4dt$ であって、確かに暗電流ノイズは増加するもののこの程度まではさほど問題にはならない。

【0035】

これに対して、露光時間が長い場合には暗電流ノイズの影響は深刻になってくる虞れが高い。この問題に対して露光時間が長い場合にはメカシャッタの精度は相対的に高くなることに着目し、予定露光時間によって制御モードを切換えることで問題を解決することができる。このような例を、第2の実施形態として以下に説明する。

【0036】

(第2の実施形態)

図3は、本発明の第2の実施形態に係わるデジタルカメラにおける露出制御タイミングを示す図である。

【0037】

第2の実施形態のカメラは第1の実施形態のカメラとほぼ同じ構成を有しており、露光制御の第1モードとしては第1の実施形態のカメラと全く同じ図2の制御を行う。異なる点は露光制御の第2モードとして図3に示した制御動作を行い得るようになっており、予定露光時間の値によってこの2つのモードを選択的に使用することである。図3の第2モードの制御を以下に説明する。

【0038】

撮像指令を受けてから時刻 t_4 の露光開始までの制御は第1モードと全く同じであり説明を省略する。

【0039】

以後は、所定の露光時間に達した時刻 t_7 にシャッタを閉じる。従って、露光時間 T_s の画像信号電荷が電荷蓄積領域に得られたことになる。但し、メカシャッタの動作時間を考慮すると、実効的な露光の終了は図示したように t_7 と閉動作が完了する時刻 t_8 の中間に時点になる。シャッタの閉じ時刻 t_7 はこれを考慮して行われることは勿論である。

【0040】

続いて、シャッタの閉動作が完了する時刻 t_8 を待ってから、VCCDの高速駆動により垂直転送路の電荷排出を行う。これは、上記高速駆動倍数 X によって短縮された 1 画面読み出し期間 $1 T f r / X$ 以上に亘って行われればよいが、蓄積電荷をなるべく速く読み出す必要もあるから、ここでは高速駆動時間を $1 T f r / X$ としている。以前に垂直転送路に存在した不要電荷はこの期間に高速駆動によって排出されるから、 t_9 時点で転送路中に不要電荷は存在しない。従って、第 1 の実施形態で懸念される垂直転送路起因の暗電流ノイズ（固定パターンノイズ）の影響は全く生じないものである。

【0041】

その後直ちに、時刻 t_9 において TG パルスを出力して蓄積領域の画像信号電荷を垂直転送路に移送する。そして、速やかに VCCD の通常駆動によって画像信号電荷を読み出す。その後、1 フレーム期間経過して信号読み出しが完了したら適時にシャッタを開に復帰させてよい。

【0042】

この第 2 モードの場合も、露光期間を含む光の透過期間には VCCD は全く駆動されていないから、画像には白筋スミアが生じない。また、上記したように垂直転送路起因の暗電流ノイズの影響もない。但し、露光終了をメカシャッタで決めているから、露光時間が $d t$ に等しくなるような領域を大きく超えた高速シャッタ領域では露光時間精度が悪くなる虞れがあるものである。

【0043】

この第 2 の実施形態のカメラでは第 1 モードと第 2 モードのを相補的に利用する。即ち、切換え露光時間 $T C$ を設定し、予定露光時間 $T s$ が

$T s < T C$ の場合 第 1 モード

$T s \geq T C$ の場合 第 2 モード

と切換える。 $T C$ の設定は任意であるが、第 1 モードにおけるノイズに関する懸念及び、第 2 モードにおける露出精度に関する懸念を両立的に解決するためには、 $T C = d t / 2 \sim 2 d t$ 程度が一つの好適な例示となる。ここでは、 $d t$ という値を採用する。本実施形態のカメラにおける $d t$ が約 1.4 ms であるとすれば露光時間 1.4 ms 、即ち約 $1 / 700$ 秒を境に 2 つのモードを切換えること

になる。

【0 0 4 4】

この場合、1. 4 m s よりも短い高速シャッタに関しては第1モードが採用されるから、露出時間は純電子的に決定され精度が高い。懸念される転送路起因の暗電流ノイズもVCCD停止時間は高々4. 2 m s 以下であるから問題はない。そして1. 4 m s 以上の低速（長時間）シャッタに関しては第2モードが採用されるから、転送路起因の暗電流ノイズの影響は全く生じない。懸念される露光時間精度についてもシャッタの動作時間程度以上の露出時間だから問題はない。

【0 0 4 5】

このようにして得られた撮像信号は、適宜各種信号処理を経てメモリカード1 1 0に記録或いはLCD画像表示系1 1 1に表示される。そして、記録或いは表示される画像は白筋スミアが生じない高画質な画像である。

【0 0 4 6】

（変形例）

なお、この他にも様々な実施形態が考えられる。

【0 0 4 7】

第2の実施形態の第2モードにおいて、露光開始までの処理は第1モードと全く同じとして制御の共通化を図ったが、これは必須ではない。即ち、第2モードでは時刻 t_8 から始まる露光後のVCCD高速駆動によって転送路の不要電荷は排出されるから、それ以前に例えばスミアが転送路に生じていても最終的に読み出される画像信号に混入することはない。従って、露光開始までの制御を例えば図4の従来例と同じ制御にしてもよい。

【0 0 4 8】

また、同じく第2の実施形態の第2モードにおける露光開始までの処理については、実施形態ではいずれも最終V SUBパルスの出力で露出を開始しているが、上記したように第2モードはメカシャッタによっても露光時間精度が確保されるような領域で使用しているから、精度が許す限りにおいては露光開始をもメカシャッタを開くことで行ってよい。即ち、例えば図3の制御で時刻 t_4 において最終V SUBパルスが出力された後にメカシャッタを開くようにしてもよい。

【0049】

一方、第2の実施形態において、制御モードの切替えは予定露光時間の値によっているが、これは通常最も多く用いられる「露光直前までに決めておいた予定露光時間によって実露光を行う」制御への適用に際して最も簡単な例を示したものであって、これに限られない。実際、第2の実施形態では上記した如く露光開始までの制御はモードによらず共通であるから、モードの選択決定は露光終了直前までに行えばよい。従って、例えば予定露光時間に関係なく当初は第1モードに設定しておき、露光開始からの経過時間が上記TCに達した時点で第2モードに切換えるようにしたものも、変形例として挙げられる。この変形例によれば、例えば露光中にリアルタイムに露光量を測光して露光時間を最終決定する、いわゆるダイレクト測光（リアルタイム露光量積分測光）にも容易に適用することができる。

【0050】

また、上記実施形態においてシャッタとしてメカシャッタを使用しているが、PLZTセラミックス、液晶等の電気光学素子を含めて、撮像素子面上への光学像の透過、遮光を実質的に制御可能な光学的シャッタであれば、任意のものを使用可能なことは言うまでもない。特に液晶シャッタの場合は、（原因・現象は全く異にするが）高速動作が充分実現できないという点で上記メカシャッタと同様の問題点を有するものであるから、第2の実施形態の好適変形例の一つとなり得るものである。

【0051】

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【0052】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、露光開始を最終V SUBパルスにより、露光終了をTGパルスによりそれぞれ純電子的に制御しつつ光学的シャッタを併用し、光が撮像面に入射している期間は垂直転送を停止しているため、高精度な超高速シャッタを実現しつつ画像に白筋スミアを生じないという優れた効果を有

する。

【 0 0 5 3 】

また本発明は、少なくとも露光終了をTGパルスにより純電子的に行う第1の制御モードと、露光終了をシャッタの閉により光学的に行う第2の制御モードとを、露光時間が所定値よりも短い長いかに対応させて切換えるため、露光時間が長い場合に顕在化し易い電子シャッタに起因する画質劣化等の問題と、露光時間が短い場合に顕在化し易い光学シャッタの精度劣化等の問題とを、相補的に解決することができるという優れた効果を有する。

【 0 0 5 4 】

また、第2の制御モードにおいて露光電荷の移送に先立って遮光状態で垂直転送路の高速駆動を行い不要電荷を排出することにより、少なくとも第2の制御モードを使用した場合には画像に混入する不要電荷の全くない高画質な画像を得ることができる。さらに、第1と第2の制御モードとで露光開始までの制御を共通に行うことにより、露光終了直前までモードの選択が可能であり、例えばダイレクト測光などにも適用可能である。

【 0 0 5 5 】

また、第1及び第2モードの切換えを予定露光時間によって判断することにより、適用が簡単であり露光制御の開始に先立ってモードを確定することができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第1の実施形態に係わるデジタルカメラの回路構成を示すブロック図。

【図 2】

第1の実施形態における露出制御動作時の各信号のタイミングを示す図。

【図 3】

第2の実施形態における露出制御動作時の各信号のタイミングを示す図。

【図 4】

従来装置における露出制御動作時の各信号のタイミングを示す図。

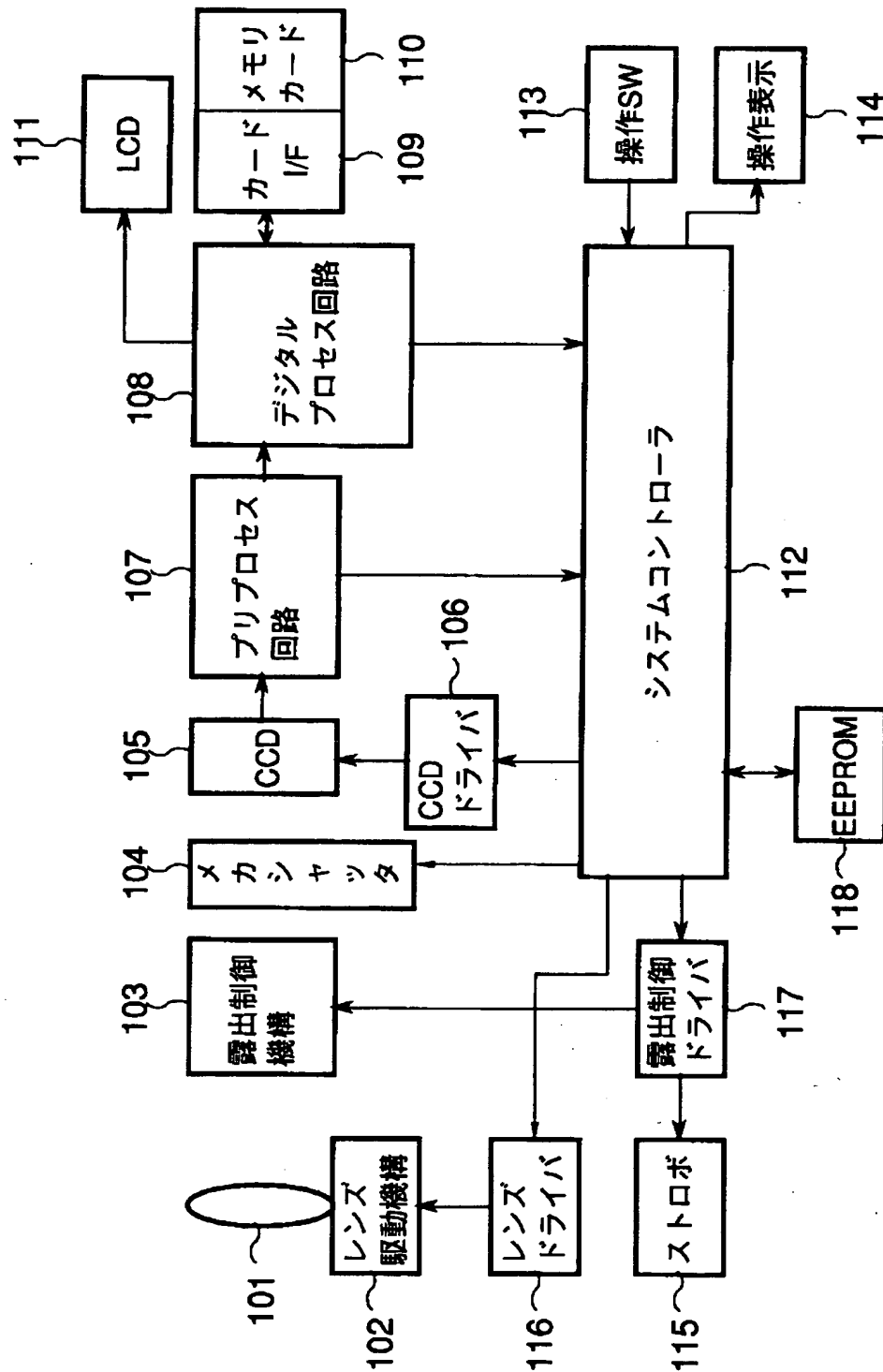
【符号の説明】

- 1 0 1 … レンズ系
- 1 0 2 … レンズ駆動機構
- 1 0 3 … 露出制御機構
- 1 0 4 … メカシャッタ
- 1 0 5 … CCD カラー撮像素子
- 1 0 6 … CCD ドライバ
- 1 0 7 … プリプロセス部
- 1 0 8 … デジタルプロセス部
- 1 0 9 … カードインターフェース
- 1 1 0 … メモリカード
- 1 1 1 … LCD 画像表示系
- 1 1 2 … システムコントローラ (CPU)
- 1 1 3 … 操作スイッチ系
- 1 1 4 … 操作表示系
- 1 1 5 … レンズドライバ
- 1 1 6 … ストロボ
- 1 1 7 … 露出制御ドライバ
- 1 1 8 … 不揮発性メモリ (EEPROM)

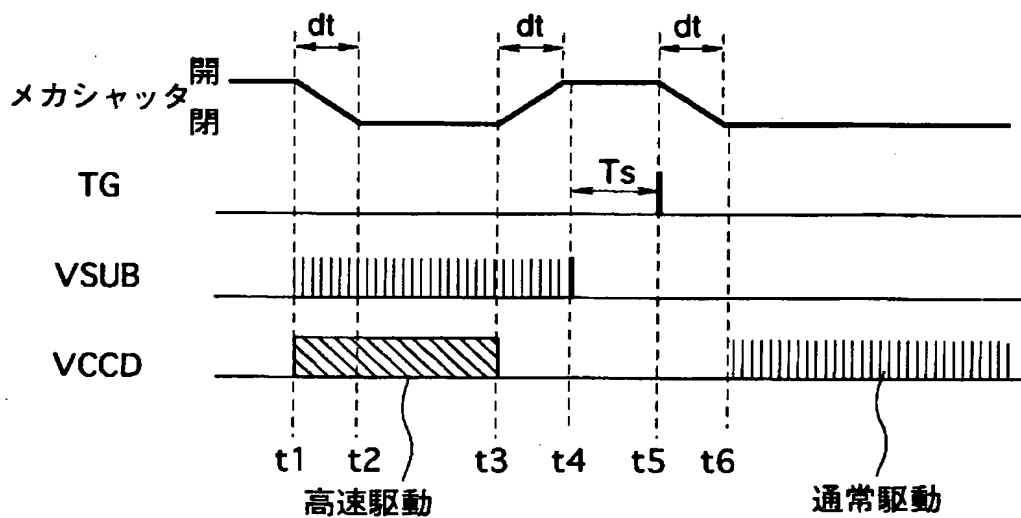
【書類名】

図面

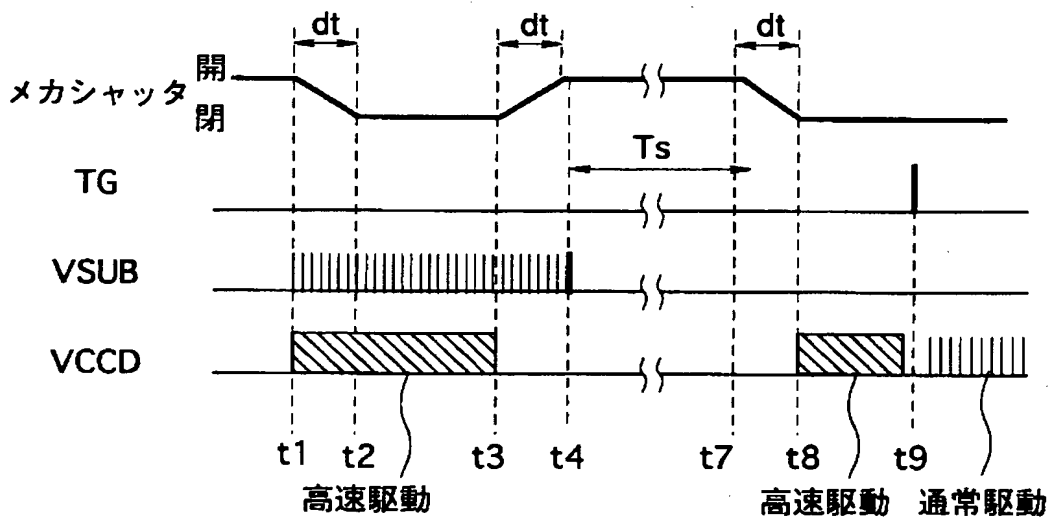
【図 1】



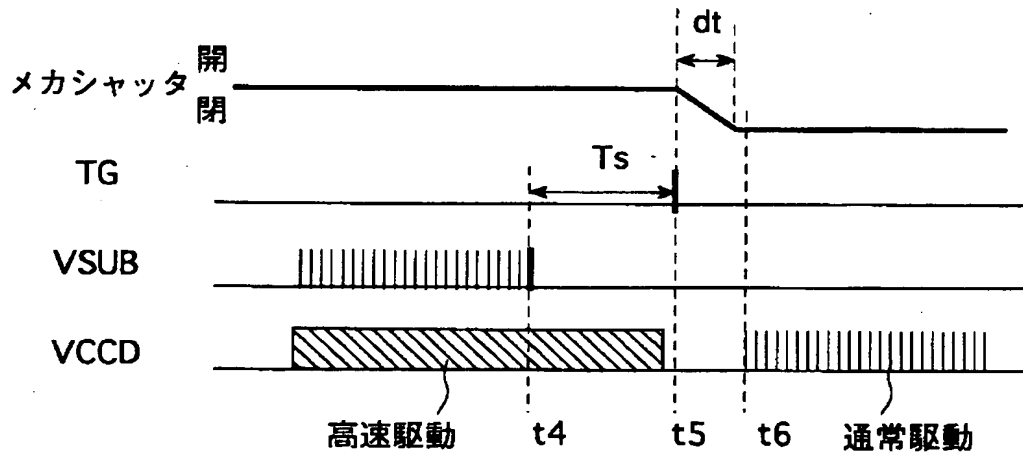
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 超高速シャッタを実現しつつ、白筋スミアの発生を防止でき、高速シャッタから低速シャッタまで全域で高画質な画像が得られる。

【解決手段】 電荷蓄積部と電荷転送部を備えたCCD固体撮像素子105と、この撮像素子105を駆動するCCDドライバ106と、撮像素子105の撮像面に対する被写体像の透過状態と遮光状態とを切換えるメカシャッタ104とを備え、CCDドライバ106及びシャッタ104を制御して露光を制御する撮像装置であって、メカシャッタ104の動作を閉開閉とし、始めの閉時に電荷排出を行った後、光が当たる期間は垂直転送路の駆動を行わないようにして電荷移送パルスTGで露光を終了することで、白筋スミアのない高画質な超高速シャッタを実現する。さらに、低速シャッタ時には垂直転送路起因の暗電流ノイズを生じないメカシャッタ104による露光終了に切換える。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名 オリンパス光学工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.